



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>C21D 9/68, B21B 1/34, 1/46, B21C 47/00, 47/26</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/32509</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Oktober 1996 (17.10.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/AT96/00070**  
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. April 1996 (11.04.96)

(30) Prioritätsdaten:  
A 647/95 13. April 1995 (13.04.95) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): **VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH [AT/AT];**  
Turmstrasse 44, A-4020 Linz (AT).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOSER, Friedrich [AT/AT];**  
Am Ipfbach 91, A-4490 St. Florian (AT).

(74) Anwalt: **KOPECKY, Helmut; Kopecky & Schwarz, Wipplingerstrasse 32/22, A-1010 Wien (AT).**

(81) Bestimmungsstaaten: DE, GB, JP, KR, US.

**Veröffentlicht**

*Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

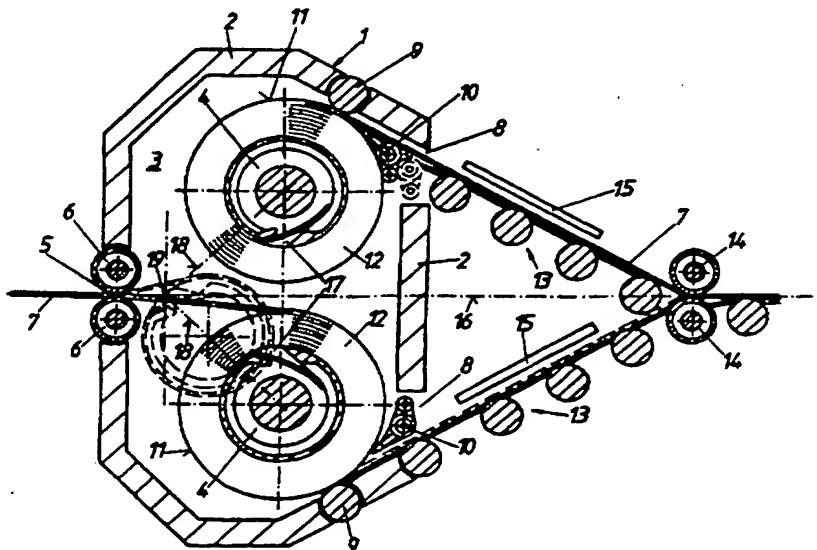
**BEST AVAILABLE COPY**

(54) Title: **HOT-ROLLED STRIP REEL FURNACE**

(54) Bezeichnung: **HASPELOFEN FÜR EIN WARMBAND**

**(57) Abstract**

A hot-rolled strip (7) reel furnace has a strip inlet (5), at least one winding device shaped as a reel mandrel (4), a strip outlet (8) different from the strip inlet (5) and a heat-insulating furnace wall (2) that surrounds the winding device (4) on all sides. In order to store as much energy as possible with a simple design, having in particular as few movable parts as possible in the hot area of the reel furnace, that securely grips the beginning of the hot-rolled strip and reliably winds it without jamming inside the furnace, in particular at the beginning of winding, the reel mandrel (4) may be moved by a regulating device from an initial winding position at the strip inlet (5) in which the hot-rolled strip is gripped to a winding position in which the strip wound (12) around the reel mandrel is pressed against a fixed pressure roller (9) arranged or to be arranged on the reel furnace. The pressure roller (9) is mounted upstream of the strip outlet (8), seen in the winding direction.



# (57) Zusammenfassung

Bei einem Haspelofen für ein Warmband (7), mit einer Bandeinlauföffnung (5), mindestens einer von einem Haspeldorn (4) gebildeten Wickeleinrichtung, einer von der Bandeinlauföffnung (5) unterschiedlichen Bandaustrittsöffnung (8) und einer die Wickeleinrichtung (4) allseitig umgebenden wärmeisolierenden Ofenwand (2), ist zwecks möglichst großer Energiespeicherung bei konstruktiver Einfachheit, wobei insbesondere im Heißbereich des Haspelofens mit möglichst wenig beweglichen Teilen das Auslangen gefunden werden soll und neben einem sicheren Erfassen des Warmbandanfanges auch ein zuverlässiges Abwickeln ohne Bandstau im Ofeninneren, insbesondere zu Aufwickelbeginn, sichergestellt sein soll, der Haspeldorn (4) mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinlauföffnung (5) zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund (12) gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle (9) gepreßt ist, bewegbar, wobei die Andrückrolle (9) in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung (8) vorgelagert ist.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

### Haspelofen für ein Warmband

Die Erfindung betrifft einen Haspelofen für ein Warmband, mit einer Bandeinlauföffnung, mindestens einer von einem Haspeldorn gebildeten Wickeleinrichtung, einer von der Bandeinlauföffnung unterschiedlichen Bandaustrittsöffnung und einer die Wickeleinrichtung allseitig umgebenden wärmeisolierenden Ofenwand.

Ein Haspelofen dieser Art ist beispielsweise aus der EP-A - 0 619 377 bekannt. Hierbei ist der Haspeldorn im Haspelofen beweglich gelagert, wobei er aus einer Ausgangsposition, in der die Bandaufnahme des Haspeldornes an der Bandeinlauföffnung zu liegen kommt, in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser derart bewegbar ist, daß der Bund in jeder Phase des Wickelns mit seiner Außenseite gegen zwei an der Bandeinlauföffnung angeordnete und gegenüber dem Haspelofen unbeweglich gelagerte Andrückrollen gepreßt ist. Dieser Haspelofen dient in erster Linie dazu, ein Warmband durch die Bandeinlauföffnung aufzunehmen und dieses Warmband wiederum durch die Bandeinlauföffnung auszufördern, u.zw. durch reversibles Antreiben des Haspeldornes. Gemäß einer speziellen Ausführungsform ist der Haspelofen mit einer zweiten Öffnung versehen, durch die das Band gegebenenfalls beim Abwickeln aus dem Haspelofen herausgefördert werden kann. Hierbei ist jedoch nachteilig, daß ein Aufgehen des Bandendes und damit ein Hängenbleiben des Bandendes im Haspelofen möglich ist, insbesondere bei einem dünnen und heißen und daher weichen Warmband.

Ein Haspelofen der eingangs beschriebenen Art, jedoch mit zwei Haspeldornen im Ofeninnenraum, ist aus der DE-B - 25 25 302 bekannt. Dieser bekannte Haspelofen dient dazu, bei einem kontinuierlichen Durchlauf des Bandes durch den Haspelofen längere Haltezeiten zu erzielen, um eine Wärmebehandlung des Metallbandes zu ermöglichen. Hierbei wird ein Metallband auf einen ersten Haspeldorn aufgewickelt, von diesem auf den zweiten Haspeldorn umgewickelt und vom zweiten Haspeldorn abgewickelt. Diese bekannte Einrichtung ist aufwendig und kompliziert in ihrer Konstruktion. Sie weist sehr viele bewegte Teile im Inneren des Ofenraumes auf, wodurch der Haspelofen störanfällig ist. Weiters läßt sich nur eine ganz bestimmte Betriebsweise, nämlich Aufwickeln, Umwickeln, Abwickeln, einstellen, wobei das aufzuwickelnde Band mit derselben Geschwindigkeit wie das abzuwickelnde Band aufgewickelt werden muß. Das Einstellen einer individuellen Haltezeit für ein Band innerhalb des Haspelofens und damit die Einhaltung einer sich nach besonderen Umständen richtenden Pufferzeit ist nicht möglich.

Das Problem, unterschiedlich lange Aufenthaltszeiten eines Bandes innerhalb des Haspelofens zu ermöglichen, stellt sich beispielsweise beim Herstellen eines Bandes mit Hilfe des Stranggußverfahrens mit direkt nachgeordnetem Walzgerüst.

Hier stellt sich das Problem, daß die Gießgeschwindigkeit für einen optimalen Walzvorgang nicht ausreicht. Die Walzgeschwindigkeit beim Warmwalzen ist üblicherweise um eine Zehnerpotenz höher als die Gießgeschwindigkeit bei einer Stranggießanlage. Um keinen Kompromiß schließen zu müssen, der die Qualität des Bandes herabsetzt, ist es daher üblich, zwischen der Gießanlage und dem nachgeordneten Walzgerüst, insbesondere wenn es sich hierbei um ein Reversierwalzgerüst handelt, Bandhaspeleinrichtungen vorzusehen.

Zwischen der Stranggießanlage und einem nachgeordneten Warmbandwalzgerüst ist in diesem Fall ein Haspelofen zur Aufnahme des stranggegossenen Bandes vorgesehen, um die im stranggegossenen Band enthaltene Hitze möglichst vollständig dem nachgeordneten Warmbandwalzen zugute kommen zu lassen.

Aus der EP-B - 0 541 574, der EP-A - 0 177 187 und der EP-A - 0 321 733 ist es jeweils bekannt, zwei Bandhaspeleinrichtungen zwischen der Stranggießanlage und dem nachgeordneten Walzgerüst vorzusehen, wobei eine Haspeleinrichtung oberhalb und eine unterhalb der Bandebene liegt, die durch den von der Stranggießanlage ausgeführten Strang mit Bandquerschnitt gebildet ist. Während eine der Bandhaspeleinrichtungen den aus der Stranggießanlage austretenden Strang, der gegebenenfalls schon einer Vorwalzung unterzogen wurde, aufwickelt, wird mittels der zweiten Bandhaspeleinrichtung ein vorher von der Stranggießanlage aufgenommener Strangabschnitt abgewickelt und einer nachgeordneten Warmband-Walzeinrichtung zugeführt, so daß die Warmbandwalzung vom Stranggießvorgang bewegungs- bzw. geschwindigkeitsmäßig entkoppelt ist und das Warmbandwalzen mit herkömmlichen optimalen Walzgeschwindigkeiten und völlig unabhängig von der Stranggießgeschwindigkeit durchgeführt werden kann.

Beim oben beschriebenen Stand der Technik hat man also zwei Bandhaspeleinrichtungen herkömmlicher Bauart übereinander angeordnet. Eine solche Konstruktion ist beispielsweise in dem Dokument Mannesmann Technology, Peter Meyer, „Thin Slab Caster Combined with a Steckel Mill“ (eine Niederschrift eines im September 1990 gehaltenen Vortrages) näher beschrieben. Bei dem dort angegebenen Ausführungsbeispiel sind zwei Haspeldorne jeweils für sich von einem wärmeisolierten Gehäuse umgeben. Leiteinrichtungen zur Bandumlenkung sind zwischen den beiden Gehäusen verschwenkbar angeordnet, um den Strang jeweils einem der Gehäuse zuführen zu können. Die Gehäuse selbst sind um die Haspeldornachsen drehbar, so

daß die Bandeintrittsöffnung des Gehäuses nach dem Aufwickeln eines Bundes und Abtrennen des aufgewickelten Stranges vom weiter aus der Stranggießanlage austretenden Strang in Richtung zum der Stranggießanlage nachgeordneten Walzwerk geschwenkt werden kann und als Bandaustrittsöffnung dienen kann.

Diese Anordnung ist technisch sehr aufwendig, da eine relativ große Masse zu bewegen ist. Da das drehbare Gehäuse an Heiz-Energiequellen anschließbar sein muß und nur in einer bestimmten Drehposition an diese Energiequellen tatsächlich angeschlossen ist und von diesen Energiequellen bei Drehen in eine andere Position getrennt werden muß, ergibt sich neben der hierdurch verursachten Kompliziertheit ein wärmetechnischer Nachteil, denn eine kontinuierliche Energiezufuhr ist nicht mehr in jeder Position sichergestellt. Weiters befindet sich das Bandende immer außerhalb des Ofens in den an der Ofenaußenseite angeordneten Treibrollen.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, einen Haspelofen für ein Warmband zu schaffen, der bei konstruktiver Einfachheit eine möglichst große Energiespeicherung ermöglicht, wobei insbesondere im Heißbereich des Haspelofens mit möglichst wenig beweglichen Teilen des Auslangens gefunden wird. Weiters soll neben einem sicheren Erfassen des Warmbandanfanges auch ein zuverlässiges Abwickeln ohne Bandstau im Ofeninneren, insbesondere zu Abwickelbeginn, sichergestellt sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Haspeldorn mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinlauföffnung zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle gepreßt ist, bewegbar ist, wobei die Andrückrolle in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung vorgelagert ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß im Ofeninnenraum zwei Haspeldorne in achsparalleler Anordnung vorgesehen sind, die beide mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinlauföffnung zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle gepreßt ist, bewegbar sind, wobei die Andrückrolle jeweils in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung vorgelagert ist. Hierdurch ist es möglich, eine individuelle Auf- und Abhaspelung eines Warmbandes und individuelle dazwischenliegende Wartezeiten zu ermöglichen und den Wärmehaushalt insofern zu verbessern, als zwischen den

beiden im Haspelofen befindlichen Warmbändern ein Austausch eines Teiles der Wärmeinhalte der Bänder möglich ist, wobei man trotz der Doppelanordnung der Haspeldorne auf Leiteinrichtungen im Inneren des Haspelofens weitestgehend verzichten kann. Hierdurch ist ein störungsfreier Betrieb des Haspelofens auch bei hohen Temperaturen gewährleistet. Zudem erlaubt der Haspelofen eine besonders eng benachbarte Anordnung der Haspeldorne, wodurch der Ofeninnenraum des Haspelofens sehr klein bemessen werden kann und ein Wärmeaustausch bzw. ein Wärmeübergang zwischen dem auf- und abzuwickelnden Warmband optimal stattfinden kann.

Vorzugsweise ist eine einzige Bandeinlauföffnung von einem Treibrollenpaar flankiert, wobei zweckmäßig das die Bandeinlauföffnung flankierende Treibrollenpaar in die Ofenwand integriert ist und der von dem Treibrollenpaar gebildete Rollenspalt die Bandeintrittsöffnung bildet. Hierdurch ist es möglich, das aufzuwickelnde Warmband frühzeitig zu erfassen, d.h. eine unkontrollierte Wärmeabstrahlung des Warmbandes vor dem Einlauf in den Haspelofen zu minimieren; der Haspelofen läßt sich unmittelbar nach einem vorgeordneten Aggregat anordnen. Das Treibrollenpaar weist eine erhöhte Temperatur auf, so daß es - wenn überhaupt - die Warmbandtemperatur nur gering beeinflußt.

Zur Einstellung eines ausreichenden Bandzuges ist zweckmäßig eine der Treibrollen des Treibrollenpaares gegen die zweite Treibrolle anstellbar, u.zw. von einer das Warmband klemmenden Position in eine das Warmband frei durchlassende Position bzw. umgekehrt.

Ein besonders kleiner Ofeninnenraum läßt sich dadurch verwirklichen, daß die Ofenwand an der der Bandeinlauföffnung gegenüberliegenden Seite des Haspelofens zwei Bandaustrittsöffnungen aufweist, wobei jeweils eine Bandaustrittsöffnung einem der Haspeldorne zugeordnet ist.

Hierbei ist vorteilhaft jede der Bandaustrittsöffnungen von einer Andrückrolle flankiert.

Zur Sicherung eines einwandfreien Warmbandauslaufes ist vorteilhaft an jeder der Bandaustrittsöffnungen ein Bundöffner vorgesehen, wobei der Bundöffner zweckmäßig von einer Warteposition gegen den Bund anstellbar und retour bewegbar ist.

Um mit einem einzigen Treibrollenpaar für beide Bandaustrittsöffnungen das Auslangen zu finden, führt vorteilhaft von jeder der Bandaustrittsöffnungen eine Warmbandführung zu einem einzigen Treibrollenpaar, wobei zur Vermeidung eines Abkühlens des zu Beginn des

Abwickelvorganges austretenden Bandendes zweckmäßig die Führungen mit Heizeinrichtungen, vorzugsweise induktiven Heizungen, versehen sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die beiden durch die Treibrollenpaare gebildeten Rollenspalte mit ihrer Mittelachse etwa in einer Symmetriemittlebene des Haspelofens angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Haspelofen eine einzige Bandaustrittsöffnung auf, an der ein Treibrollenpaar angeordnet ist, wobei ein Bundöffner und zur Bandaustrittsöffnung führende Warmbandführungen im Ofeninneren des Haspelofens angeordnet sind. Hierbei ist vorteilhaft, daß die Warmbandaustrittsöffnung flankierende Treibrollenpaare in die Ofenwand integriert sind. Bei dieser Ausführungsform kann mit einem einzigen Bundöffner das Auslangen gefunden werden. Dieser ist dann jeweils zum entsprechenden Haspeldorn verbringbar, z.B. durch Verschwenken.

Eine besonders platzsparende Konstruktion, d.h. eine Konstruktion mit einem besonders kleinen Ofeninnenraum, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Haspeldorne jeweils in einer schräg zur von den Rollenspalten der Treibrollenpaare gebildeten Ebene liegenden Verschiebeebene verschiebbar sind, wobei vorteilhaft die Verschiebeebene jedes Haspeldornes mit der die Rollenspalte verbindenden Ebene einen Winkel von 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45°, einschließt, wobei der Winkelscheitel in Richtung zur Bandeintrittsöffnung gerichtet ist.

Um ein einwandfreies Andrücken des Bundes an die Andrückrollen beim Aufwickeln und auch beim Abwickeln zu gewährleisten, liegen vorteilhaft die Achsen der Andrückrollen jeweils in den Verschiebeebenen, in denen die Achsen der Haspeldorne bewegbar sind oder in einem davon im Winkelbereich  $\pm 20^\circ$  - gemessen von der Haspeldornachse - abweichenden Bereich.

Vorteilhaft wird der erfindungsgemäße Haspelofen bei einer Anlage zum Herstellen eines Warmbandes mit einer Stranggießanlage zum Gießen eines Warmbandes, einer Warmbandtrenneinrichtung, einer Haspeleinrichtung und einer Warmbandwalzanlage verwendet, wobei zweckmäßig die von den Treibrollenpaaren gebildeten Rollenspalte jeweils in der Bandführungsebene der Stranggießanlage liegen.

Eine weitere vorteilhafte Anwendung eines erfindungsgemäßen Haspelofens ist die Anordnung desselben zwischen einem Vorgerüst und einer Fertigstraße in einem Walzwerk, wobei der Haspelofen hier als Puffer zwischen dem Vorgerüst und der Fertigstraße dient und mit nur einem einzigen Haspeldorn ausgestattet sein kann.

Die letztgenannte Verwendung des erfindungsgemäßen Haspelofens ermöglicht eine beträchtliche Anlagenverkürzung einer aus einem Vorgerüst und einer Fertigstraße gebildeten Walzwerksanlage, da das aus einer Bramme gewalzte Vorband zwischen dem Vorgerüst und der Fertigstraße mit dem erfindungsgemäßen Haspelofen in gehaspelem Zustand gut zwischengelagert werden kann, so daß das Vorgerüst und die Fertigstraße näher aneinander gerückt werden können. Zudem dient hier der Haspelofen als Puffer für den Fall, daß in der Fertigstraße ein Walzvorgang noch nicht abgeschlossen ist, das Vorband jedoch bereits aus dem Vorgerüst austritt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung an mehreren Ausführungsbeispielen in schematischer Darstellung näher erläutert, wobei die Fig. 1 und 2 jeweils einen Schnitt durch einen Haspelofen zeigen. In den Fig. 3 bis 6 sind vorteilhafte Anwendungen des erfindungsgemäßen Haspelofens veranschaulicht.

Mit 1 ist das Gehäuse eines Haspelofens bezeichnet, dessen Ofenwand 2 wärmeisoliert ausgebildet ist und zwei im Ofeninnenraum 3 angeordnete Haspeldorne 4 möglichst geschlossen umgibt.

Das Ofengehäuse 1 weist eine Bandeinlauföffnung 5 auf, die vom Rollenspalt eines Treibrollenpaares 6 gebildet ist. Das Treibrollenpaar 6 ist bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform platzsparend in die Ofenwand 2 integriert. Eine der Treibrollen 6 ist gegen die gegenüberliegende unter Klemmung eines in den Haspelofen einlaufenden Warmbandes 7 anstellbar und unter Freigabe des Warmbandes 7 von der gegenüberliegenden Treibrolle 6 wegbewegbar.

Das Ofengehäuse 1 weist zwei Bandaustrittsöffnungen 8 auf, wobei jeweils eine Bandaustrittsöffnung 8 einem der Haspeldorne 4 zugeordnet ist. Nahe jeder der Bandaustrittsöffnungen 8 ist eine Andrückrolle 9 angeordnet, wobei die Andrückrollen 9 zwar drehbar, sonst jedoch gegenüber dem Ofengehäuse 1 ortsfest gelagert sind. Es wäre jedoch auch denkbar, die Andrückrollen 9 gegenüber dem Ofengehäuse 1 federnd abzustützen oder auch beweglich anzuordnen, beispielsweise um eine Andrückrolle 9 in einem Zeitraum, in dem sie nicht in Funktion tritt, aus dem Ofeninnenraum 3 zurückzuziehen, und hitzegeschützt anzuordnen.

Weiters ist an jeder der Austrittsöffnungen 8 ein Bundöffner 10, beispielsweise ein Bundöffnungsschwert, vorgesehen, das entweder starr gegenüber dem Ofengehäuse 1



angeordnet ist oder in Bandablaufrichtung und entgegengesetzt dazu um ein geringes Maß mittels einer nicht-näher dargestellten Stelleinrichtung verschiebbar ist, so daß der Bundöffner 10 mit seinem vorderen, d.h. gegen den Ofeninnenraum 3 gerichteten Ende gegen die Bundoberfläche 11 des auf einem der Haspeldorne 4 gewickelten Bundes 12 anstellbar ist.

Von jeder der Bandaustrittsöffnungen 8 reicht eine Führung 13 (im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eine Rollenbahn mit Zwischenstützen) zu einem weiteren Triebrollenpaar 14, von dem wiederum eine der Rollen 14 gegen das abzuwickelnde Warmband 7 preßbar ist bzw. unter Freigabe des Warmbandes 7 von diesem um ein geringes Maß abhebbar ist. Die Führungen sind mit induktiven Heizeinrichtungen 15 versehen, insbesondere um ein Abkühlen des aus den Bandaustrittsöffnungen 8 austretenden Bandendes zu verhindern.

Die Anordnung der Triebrollenpaare 6, 14, der Austrittsöffnungen 8 und der Führungen 13 sowie auch der Haspeldorne 4 ist derart gewählt, daß sie jeweils etwa symmetrisch zu einer durch den Haspelofen gelegten Mittelebene 16 liegen, die durch die Mittelachsen der von den Triebrollenpaaren 6 und 14 gebildeten Rollenspalte gelegt ist.

Wesentlich für den erfindungsgemäßen Haspelofen ist die Verstellbarkeit, d.h. Verschiebbarkeit der Haspeldorne 4, wobei jeder der Haspeldorne 4 in Richtung zur Bandeinlauföffnung 5 zwecks Erfassens des aufzuwickelnden Warmbandanfanges mittels einer am Haspeldorn 4 vorgesehenen Bandaufnahme 17 bewegbar ist. Die Haspeldorne 4 sind ausgehend von dieser Stellung, die in Fig. 1 für den unteren Haspeldorn 4 mit strichlierten Linien veranschaulicht ist, in eine Position bewegbar, in der das bereits am Haspeldorn 4 aufgewickelte Warmband 7 zwischen der diesem Haspeldorn 4 zugeordneten Andrückrolle 9 und dem Haspeldorn 4 geführt ist, d.h. der Haspeldorn 4 ist mit einer vorbestimmten Kraft gegen die Andrückrolle 9 preßbar, d.h. nachdem das Bandende passiert hat, würde der Bund aufspringen; dies wird verhindert durch Anpressen des Dornes 4 an die Rolle 9.

Zunächst wird also der Warmbandanfang vom Haspeldorn 4 erfaßt. Nach einer bestimmten Umdrehungszahl ist das Warmband 7 am Haspeldorn 4 durch Reibschluß fixiert. Danach wird der Haspeldorn 4 gegen die Andrückrolle 9 bewegt, bis die Bundoberfläche 11 gegen die Andrückrolle 9 gepreßt ist. Bis zu diesem Zeitpunkt wird ein Bandzug durch Klemmen mittels des Triebrollenpaares 6 an der Bandeinlauföffnung 5 aufrechterhalten. Diese Klemmung kann dann aufgehoben werden.

Nach Beendigung des Wickelvorganges wird der gewickelte Bund 12 weiter gedreht, um eine einseitige Erhitzung des Bundes 12 bzw. der Andrückrolle 9 zu vermeiden, wobei das

Bandende stets sicher gegen den Bund 12 gehalten ist und ein Lockern des Bundes 12 nicht eintreten kann.

Die Ebenen 18, in der die Haspeldorne verschiebbar sind, schließen mit der Mittel- bzw. Symmetrieebene 16 einen Winkel von etwa  $45^\circ$ , vorzugsweise einen Winkel zwischen  $30$  und  $60^\circ$ , ein, wobei der Winkelscheitel 19 gegen die Bandeinlauföffnung 5 gerichtet ist. Hierdurch gelingt es, den Platz innerhalb des Ofengehäuses 1 optimal zu nutzen. Eine Beheizung des Ofeninnenraumes 3 ist nicht näher dargestellt. Sie ist nicht unbedingt nötig, nämlich dann nicht, wenn das Warmband 7 mit einer Temperatur einläuft, die für eine dem Abwickeln des Warmbandes 7 nachfolgende Warmwalzung ausreicht.

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind die Führungen 13 und die Bundöffner 10 im Inneren des Ofengehäuses 1 angeordnet. Hier bildet das an der einzigen Bandaustrittsöffnung 8 angeordnete Treibrollenpaar 14 einen Teil der Ofenwand 2, d.h. daß dieses Treibrollenpaar 14 in die Ofenwand 2 integriert ist, wogegen das an der Bandeinlauföffnung vorgesehene Treibrollenpaar 6 außerhalb des Ofeninnenraumes 3 und dem Haspelofen vorgelagert angeordnet ist. Hier ist nur ein Bundöffner 10 vorgesehen, der gegen den jeweiligen Bund 12 durch Verschwenken in Richtung des Doppelpfeiles 20 anstellbar ist.

Wesentlich für den erfindungsgemäßen Haspelofen ist, daß die geometrischen Verhältnisse beim Abwickeln unabhängig vom Bunddurchmesser sind, also stets gleich bleiben, so daß der Bundöffner 10 außer einer eventuellen Verschiebbarkeit in Richtung der Führungen 13 keine Bewegung durchführen muß.

Zum Verstellen der Haspeldorne 4 dienen nicht näher dargestellte und an Lagerblöcken der Haspeldorne 4 angreifende Antriebseinheiten, beispielsweise Stellzylinder etc., die, ebenso wie die Lagerblöcke, vorzugsweise außerhalb des Ofeninnenraumes 3 angeordnet sind. Die Antriebseinheiten können gesondert ansteuerbar sein, um einem seitlichen Bandverlauf durch eine Neigungsverstellung der Haspeldorne entgegenzuwirken, wie dies beispielsweise in der EP-A - 0 619 377 beschrieben ist.

Fig. 3 zeigt die Anwendung des erfindungsgemäßen Haspelofens zum Herstellen eines Warmbandes zwischen einer Stranggießanlage 21 und einer nachgeordneten Walzstraße mit einem Walzgerüst 22, wobei das in der Stranggießanlage 21 hergestellte Warmband 7 zunächst einer Vorverformung mit Hilfe eines Vorgerüsts 23 direkt aus der Stranggießhitze heraus im on-line-Verfahren unterworfen und anschließend im Haspelofen gehaspelt wird. Ein bereits vorher im Haspelofen gehaspeltes Warmband 7' wird während des on-line-Haspelns des

stranggegossenen Warmbandes 7 in einem Walzgerüst 22 auf die gewünschte Banddicke gewalzt und anschließend wiederum gehaspelt.

Fig. 4 zeigt eine ähnliche Anlage, jedoch ohne Vorgerüst.

Gemäß Fig. 5 ist der erfindungsgemäße Haspelofen in einer Walzstraße zwischen einem Vorgerüst 23 und einem Fertiggerüst 22 angeordnet.

Gemäß der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform ist ein erfindungsgemäßer Haspelofen, der jedoch nur mit einem einzigen Haspeldorn 4 ausgestattet ist, kombiniert angewendet mit einem erfindungsgemäßen Haspelofen mit zwei Haspeldornen 4. Der Haspeldorn 4 des nur einen Haspeldorn 4 aufweisenden Haspelofens ist ebenfalls mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickelanfangposition an der Bandeinlauföffnung sowie in eine Abwickelposition, in der der auf dem Haspeldorn 4 bereits gewickelte Bund gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete Andrückrolle 9 gepreßt ist, bewegbar. Zwischen den beiden erfindungsgemäßen Haspelöfen ist ein Reversiergerüst 24 vorgesehen; nachgeordnet ist eine Walzstraße 22, z.B. eine Fertigstraße. Während des Reversierbetriebes kann in dem mit zwei Haspeldornen 4 versehenen Haspelofen bereits das nächste Warmband 7 aufgehaspelt werden, das beispielsweise aus einer Stranggießanlage kommt.

Der Bandzug wird während des Haspelvorganges wie folgt geregelt: Das Warmband 7' fährt unmittelbar nach dem Reversiergerüst 24 in den entsprechenden Haspelofen ein. Nachdem der Bandanfang vom Treibrollenpaar 6 bzw. 14 erfaßt wird, hat dieses folgende Funktionen:

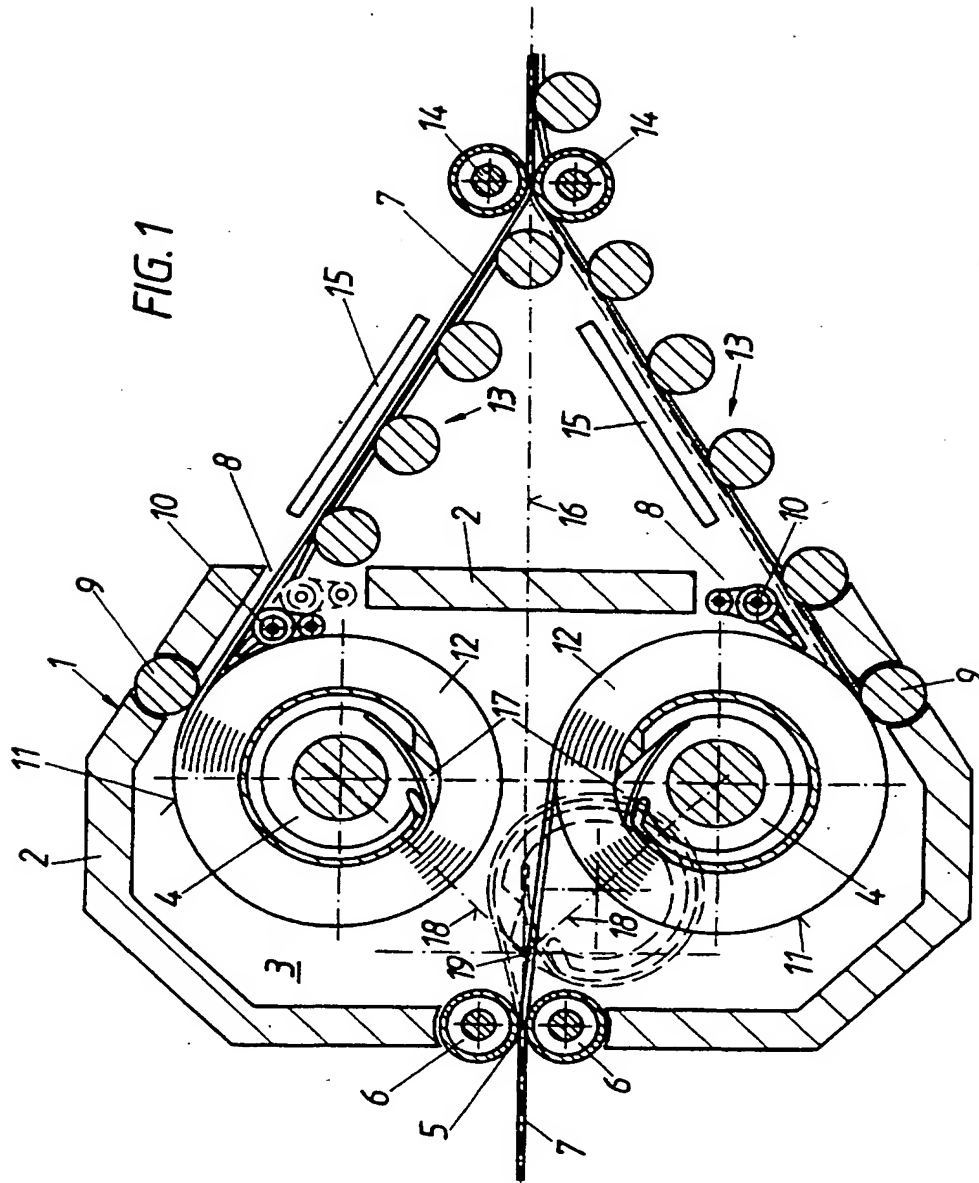
- Führen des Bandanfanges in die Bandaufnahme 17 des Haspeldornes 4
- Aufbau eines Bandzuges zwischen dem Treibrollenpaar 6 bzw. 14 und Reversiergerüst 24, bis der Reibschluß an dem Haspeldorn 4 erreicht wird. Sobald dieser Reibschluß erfolgt ist, wird der Bandzug durch Momentenregelung des Haspeldornes 4 zwischen Haspeldorn 4 und Reversiergerüst 24 bewirkt.
- Nachdem das Warmband 7' das Reversiergerüst 24 verlassen hat, wird der Bandzug zwischen dem Treibrollenpaar 6 bzw. 14 und dem Haspeldorn 4 gewährleistet.
- Während das Warmband 7' reversiert, wird das Warmband 7 nicht komplett in die Haspelöfen eingezogen.
- Nach dem letzten Stich wird das Warmband 7 komplett in den Haspelofen eingezogen, wo es so lange in der Speicherstellung verharrt, bis die nachgeordnete Walzstraße 22 aufnahmebereit ist.

**Patentansprüche:**

1. Haspelofen für ein Warmband (7), mit einer Bandeinlauföffnung (5), mindestens einer von einem Haspeldorn (4) gebildeten Wickeleinrichtung, einer von der Bandeinlauföffnung (5) unterschiedlichen Bandaustrittsöffnung (8) und einer die Wickeleinrichtung (4) allseitig umgebenden wärmeisolierenden Ofenwand (2), dadurch gekennzeichnet, daß der Haspeldorn (4) mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinlauföffnung (5) zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund (12) gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle (9) gepreßt ist, bewegbar ist, wobei die Andrückrolle (9) in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung (8) vorgelagert ist.
2. Haspelofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Ofeninnenraum (3) zwei Haspeldorne (4) in achsparalleler Anordnung vorgesehen sind, die beide mittels einer Stelleinrichtung in eine Wickelanfangsposition an der Bandeinlauföffnung (5) zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund (12) gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle (9) gepreßt ist, bewegbar sind, wobei die Andrückrolle (9) jeweils in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung (8) vorgelagert ist.
3. Haspelofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine einzige Bandeinlauföffnung (5) von einem Treibrollenpaar (6) flankiert ist.
4. Haspelofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die Bandeinlauföffnung (5) flankierende Treibrollenpaar (6) in die Ofenwand (2) integriert ist und der von dem Treibrollenpaar (6) gebildete Rollenspalt die Bandeintrittsöffnung (5) bildet.
5. Haspelofen nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Treibrollen (6) des Treibrollenpaares (6) gegen die zweite Treibrolle (6) anstellbar ist, u.zw. von einer das Warmband (7) klemmenden Position in eine das Warmband (7) frei durchlassende Position bzw. umgekehrt.
6. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ofenwand (2) an der der Bandeinlauföffnung (5) gegenüberliegenden Seite des Haspelofens zwei Bandaustrittsöffnungen (8) aufweist, wobei jeweils eine Bandaustrittsöffnung (8) einem der Haspeldorne (4) zugeordnet ist (Fig. 1).

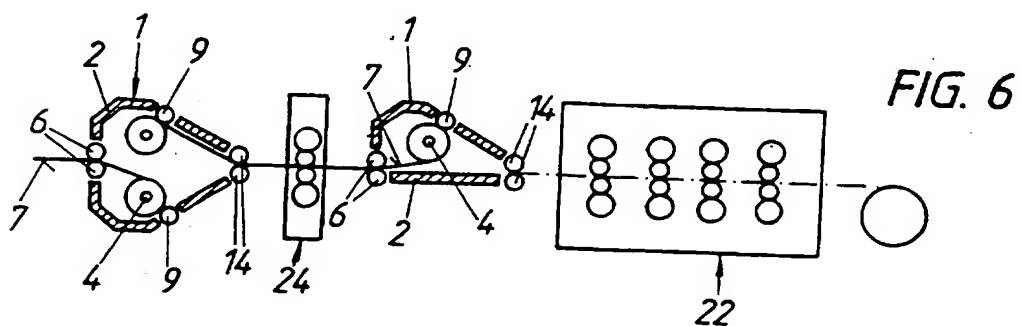
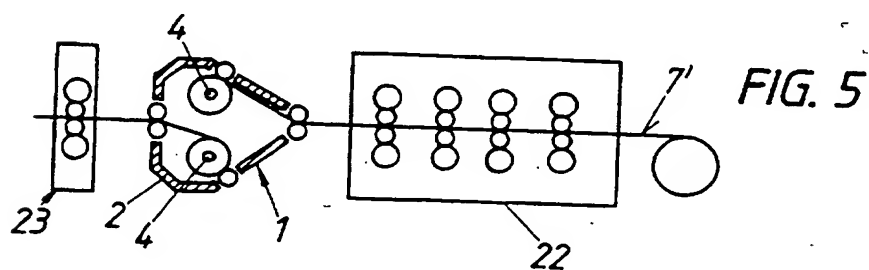
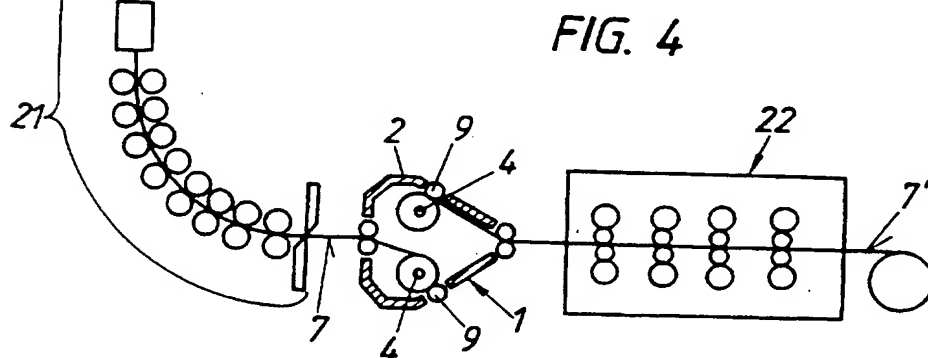
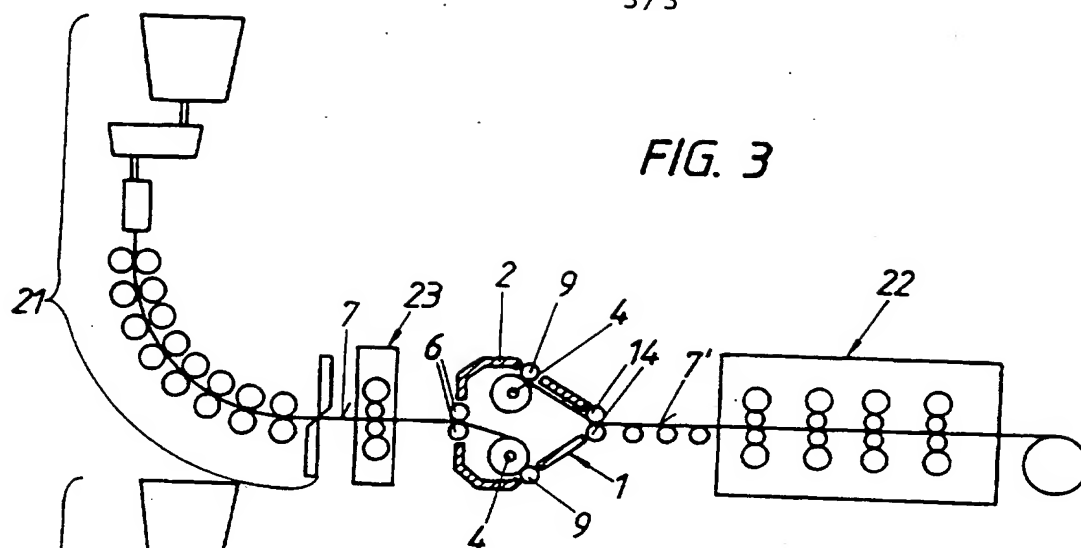
7. Haspelofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Bandaustrittsöffnungen (8) von einer Andrückrolle (9) flankiert ist.
8. Haspelofen nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder der Bandaustrittsöffnungen (8) ein Bundöffner (10) vorgesehen ist.
9. Haspelofen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bundöffner (10) von einer Warteposition gegen den Bund (12) anstellbar und retour bewegbar ist.
10. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß von jeder der Bandaustrittsöffnungen (8) eine Warmbandführung (13) zu einem einzigen Treibrollenpaar (14) führt (Fig. 1).
11. Haspelofen nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen (13) mit Heizeinrichtungen (15), vorzugsweise induktiven Heizungen, versehen sind.
12. Haspelofen nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden durch die Treibrollenpaare (6 und 14) gebildeten Rollenspalte mit ihrer Mittelachse etwa in einer Symmetriemittelebene (16) des Haspelofens angeordnet sind.
13. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Haspelofen eine einzige Bandaustrittsöffnung (8) aufweist, an der ein Treibrollenpaar (14) angeordnet ist, wobei ein Bundöffner und zur Bandaustrittsöffnung führende Warmbandführungen (13) im Ofeninneren (3) des Haspelofens angeordnet sind (Fig. 2).
14. Haspelofen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das die Warmbandaustrittsöffnung (8) flankierende Treibrollenpaar (14) in die Ofenwand integriert ist (Fig. 2).
15. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Haspeldorne (4) jeweils in einer schräg zur von den Rollenspalten der Treibrollenpaare gebildeten Ebene (16) liegenden Verschiebeebene (18) verschiebbar sind.
16. Haspelofen nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebeebene (18) jedes Haspeldornes (4) mit der die Rollenspalte verbindenden Ebene (16) einen Winkel von 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45°, einschließt, wobei der Winkelscheitel (19) in Richtung zur Bandeintrittsöffnung (5) gerichtet ist.

17. Haspelofen nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Andrückrollen (9) jeweils in den Verschiebeebenen (18) liegen, in denen die Achsen der Haspeldorne (4) bewegbar sind oder in einem davon im Winkelbereich  $\pm 20^\circ$  - gemessen von der Haspeldornachse - abweichenden Bereich.
18. Anlage zum Herstellen eines Warmbandes mit einer Stranggießanlage (21) zum Gießen eines Warmbandes (7), einer Warmbandtrenneinrichtung, einer Haspeleinrichtung und einer Warmbandwalzanlage (22, 23, 24), gekennzeichnet durch die Anordnung eines Haspelofens nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 17 (Fig. 3 bis 6).
19. Anlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Treibrollenpaaren (6, 14) gebildeten Rollenspalte jeweils in der Bandführungsebene der Stranggießanlage (21) liegen.
20. Walzwerksanlage mit einem Reversiergerüst (24) und einer Fertigstraße (22), gekennzeichnet durch einen Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17 (Fig. 4, 5).









## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int ional Application No  
 PCT/AT 96/00070

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C21D9/68 B21B1/34 B21B1/46 B21C47/00 B21C47/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C21D B21B B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP,A,0 619 377 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 12 October 1994 cited in the application	1,3,5,20
A	see page 4; figure 6 ---	13,14
Y	DE,C,938 380 (URBAHN) 26 January 1956	1,3,5,20
A	see page 2 - page 3; figures 8-10 ---	13
Y	EP,A,0 177 187 (TIPPINS MACH) 9 April 1986 cited in the application	20
A	see column 3 - column 4; figure ---	1,2,18, 19
A	US,A,4 430 874 (TIPPINS GEORGE W ET AL) 14 February 1984 see column 3 - column 5; figure 4 ---	1-3,5,13
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 1996

Date of mailing of the international search report

27.08.96

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenbaum, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.  
PCT/AT 96/00070

## C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	STEEL TIMES - INCORPORATING IRON & STEEL, vol. 221, no. 10, 1 October 1993, page 416, 418/419 XP000407075 "ISP - THIN SLAB CHALLENGE TO NUCOR" see page 416; figures 1,2 ---	1-3,5, 13,18
A	DE,B,25 25 302 (VNI I PK I METALL MASH SLAWYAN) 25 August 1977 cited in the application see claims; figures ---	1,2,13
A	EP,B,0 541 574 (ARVEDI GIOVANNI ;HOOGOVS GROEP BV (NL)) 1 June 1994 cited in the application see page 4; figure ---	1,2,18
A	EP,A,0 321 733 (KRUPP GMBH) 28 June 1989 cited in the application see column 3 - column 4; figures -----	18,19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/AT 96/00070

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0619377	12-10-94	CA-A-	2117008	06-09-94
		JP-A-	7097637	11-04-95
		US-A-	5479807	02-01-96
-----				
DE-C-938380		NONE		
-----				
EP-A-0177187	09-04-86	US-A-	4630352	23-12-86
-----				
US-A-4430874	14-02-84	NONE		
-----				
DE-B-2525302	06-05-76	FR-A,B	2285463	16-04-76
		JP-A-	52016411	07-02-77
-----				
EP-B-0541574	19-05-93	IT-B-	1244295	08-07-94
		AT-T-	106286	15-06-94
		AU-B-	644889	23-12-93
		AU-B-	8100791	04-02-92
		BG-B-	60451	28-04-95
		CA-A-	2085223	10-01-92
		DE-D-	69102280	07-07-94
		DE-T-	69102280	15-09-94
		EP-A-	0541574	19-05-93
		ES-T-	2055608	16-08-94
		HU-B-	211120	30-10-95
		WO-A-	9200815	23-01-92
		JP-T-	6503853	28-04-94
		NO-B-	176949	20-03-95
		US-A-	5329688	19-07-94
-----				
EP-A-0321733	28-06-89	DE-C-	3743057	01-09-88
		JP-A-	1210159	23-08-89
-----				

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)